

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月30日
Date of Application:

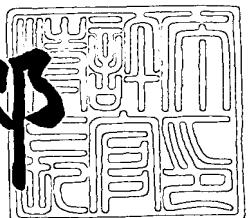
出願番号 特願2003-154934
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-154934]

出願人 株式会社東芝
Applicant(s):

2003年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3054047

【書類名】 特許願
【整理番号】 14197301
【提出日】 平成15年 5月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 31/12
【発明の名称】 光送信機および光送受信機
【請求項の数】 14
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝
マイクロエレクトロニクスセンター内
【氏名】 島田和宏
【特許出願人】
【識別番号】 000003078
【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目1番1号
【氏名又は名称】 株式会社 東芝
【代理人】
【識別番号】 100075812
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉武 賢次
【選任した代理人】
【識別番号】 100088889
【弁理士】
【氏名又は名称】 橋谷英俊
【選任した代理人】
【識別番号】 100082991
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐藤泰和



【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100103263

【弁理士】

【氏名又は名称】 川 崎 康

【選任した代理人】

【識別番号】 100118843

【弁理士】

【氏名又は名称】 赤 岡 明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光送信機および光送受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気信号を光信号に変換し、この光信号を送信する面発光型の発光素子と、前記発光素子から光の照射を受けて電力を発生し、互いに直列に接続された複数の受光素子からなる受光素子列とを備え、

前記発光素子の上面から放射する光は光信号として用いられ、前記発光素子の裏面から放射する光は前記受光素子列に照射されることを特徴とする光送信機。

【請求項 2】

前記発光素子の上面から放射する光の一部を前記受光素子列へ反射させる鏡面部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光送信機。

【請求項 3】

前記受光素子列に対して並列に接続されたコンデンサをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の光送信機。

【請求項 4】

導体から成る実装基板と、

前記実装基板上に搭載され、前記受光素子列が形成された受光チップと、

前記受光チップ上に搭載され、前記発光素子が形成された光送信チップとを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の光送信機。

【請求項 5】

前記光送信チップ上に設けられ、前記発光素子の一方の電極に接続された第 1 の電極と、

前記受光チップと前記光送信チップとの間に設けられ、前記発光素子の他方の電極に接続された第 2 の電極と、

前記受光チップ上に設けられ、前記受光素子の一方の電極に接続された第 3 の電極とをさらに備え、

前記実装基板は前記受光素子の他方の電極に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の光送信機。

【請求項 6】

前記光送信チップ上に設けられ、前記発光素子の一方の電極に接続された第1の電極と、

前記光送信チップ上に設けられ、前記発光素子の他方の電極に接続された第2の電極と、

前記受光チップ上に設けられ、前記受光素子の一方の電極に接続された第3の電極とをさらに備え、

前記実装基板は前記受光素子の他方の電極に接続されていることを特徴とする請求項4に記載の光送信機。

【請求項 7】

電気信号を光信号に変換しこの光信号を送信する発光素子と、

前記光信号を受信して電気信号に変換し、該電気信号を出力する第1の受光素子と、

前記発光素子から光の照射を受けて電力を前記第1の受光素子へ供給し、前記発光素子と前記第1の受光素子との間に直列に接続された複数の第2の受光素子からなる受光素子列とを備えた光送受信機。

【請求項 8】

電気信号を増幅して前記発光素子へ出力するように、前記発光素子に接続された出力端子を有する第1の増幅回路と、

前記第1の発光素子からの電気信号を増幅して出力するように、前記第1の受光素子に接続された入力端子を有する第2の増幅回路とをさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の光送受信機。

【請求項 9】

前記受光素子列に対して並列に接続されたコンデンサをさらに備えたことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の光送受信機。

【請求項 10】

導体から成る実装基板と、

前記実装基板上に搭載され、前記受光素子列が形成された受光チップと、

前記受光チップ上に搭載され、面発光型の前記発光素子が形成された光送信チ

ップと、

前記光送信チップに隣接して前記受光チップ上に搭載され、前記第1の受光素子が形成され、尚且つ、前記受光チップから電力供給を受ける光受信チップとを備え、

少なくとも前記受光素子列と前記発光素子との間は透明であることを特徴とする請求項7に記載の光送受信機。

【請求項11】

前記受光素子の一方の電極に接続された第1の電極をさらに備え、

前記実装基板は前記受光素子の他方の電極に接続されており、

前記光受信チップは前記第1の電極と前記実装基板との間の電位差により前記受光チップから電力供給を受けることを特徴とする請求項10に記載の光送受信機。

【請求項12】

前記発光素子のアノードは前記第1の增幅回路の出力端子に接続され、

前記発光素子のカソードは基準電位に接続され、

前記第1の受光素子のアノードは前記第2の増幅回路の入力端子に接続され、

前記受光素子列のアノードは前記第1の受光素子のカソードに接続され、

前記受光素子列のカソードは前記基準電位に接続されていることを特徴とする請求項8に記載の光送受信機。

【請求項13】

前記発光素子のアノードは前記第1の増幅回路の出力端子に接続され、

前記発光素子のカソードは基準電位に接続され、

前記第1の受光素子のカソードは前記第2の増幅回路の入力端子に接続され、

前記受光素子列のアノードは前記基準電位に接続され、

前記受光素子列のカソードは第1の受光素子のアノードに接続されていることを特徴とする請求項8に記載の光送受信機。

【請求項14】

前記発光素子、前記第1の受光素子、前記受光素子列、前記第1および第2の増幅回路および前記コンデンサは、封止樹脂によって一体形成されていることを

特徴とする請求項 8 に記載の光送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光送信機および光送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 14 は従来における光送受信機の概略図である。この光送受信機は、信号伝送用の発光素子 1 および受光素子 3 を有する。発光素子 1 および受光素子 3 は光透過性の単一パッケージに実装可能である。

【0003】

図 15 は従来における他の光送受信機の概略図である。発光素子 1 は受光素子 3 の上に配置されている。これにより、この光送受信機は小型化され、尚且つ、発光素子 1 および受光素子 3 は同一の光ファイバを介して送受信することができる。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 6-216738 号公報

【特許文献 2】

特開平 4-113713 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

受光素子に印加される逆バイアス電圧が大きいほど、受光素子の容量と抵抗は高周波信号に対して小さくなる。よって、この逆バイアス電圧が大きいほど、光受信機は高速通信に適する。

【0006】

図 14 および図 15 に示した従来の光送受信機において、発光素子 1 は、電源による順バイアス電圧によって光を放射し、受光素子 3 は、電源による逆バイアス電圧によって光信号を電気信号に変換する。従って、発光素子 1 は、電源電圧



に依存しており、電源電圧を超える電圧を供給することができなかつた。また、受光素子3も電源電圧に依存しており、電源電圧を超える電圧の供給を受けることはできなかつた。これにより、受光素子3が受信できる光信号の速度は、電源電圧に依つて制限されていた。

【0007】

そこで、本発明の目的は、電源電圧より大きな電圧を供給することができる光送信機を提供することである。

【0008】

また、本発明の目的は、電源電圧に依存することなく、高速通信することができる光送受信機を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に従つた実施の形態による光送信機は、電気信号を光信号に変換し、この光信号を送信する面発光型の発光素子と、前記発光素子から光の照射を受けて電力を発生し、互いに直列に接続された複数の受光素子からなる受光素子列とを備え、前記発光素子の上面から放射する光は光信号として用いられ、前記発光素子の裏面から放射する光は前記受光素子列に照射されることを特徴とする。

【0010】

本発明に従つた実施の形態による光送受信機は、電気信号を光信号に変換しこの光信号を送信する発光素子と、前記光信号を受信して電気信号に変換し、該電気信号を出力する第1の受光素子と、前記発光素子から光の照射を受けて電力を前記第1の受光素子へ供給し、前記発光素子と前記第1の受光素子との間に直列に接続された複数の第2の受光素子からなる受光素子列とを備えている。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明による実施の形態を説明する。これらの実施の形態は本発明を限定するものではない。

【0012】

本発明に係る実施の形態は、面発光型発光素子の上面光を光信号として用い、

その裏面光を受光素子列に照射するために用いる。これにより、受光素子列は、電源電圧より大きな電力を発生することができる。

【0013】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明に係る第1の実施の形態に従った光送信機100の断面図である。光送信機100は、リードフレーム10、受光チップ20および光送信チップ30を備えている。リードフレーム10は、金属等の導電性の材料から成る。このリードフレーム10の上に受光チップ20が搭載されており、受光チップ20の上に光送信チップ30が搭載されている。

【0014】

受光チップ20には、互いに直列に接続された複数の受光素子からなる受光素子列22が形成されている。光送信チップ30には、電気信号を光信号に変換する発光素子32が形成されている。受光素子列22は、例えば、フォトダイオードである。この場合、受光素子列22は、フォトダイオード・アレイとなる。発光素子32は、面発光型発光素子であり、例えば、LEDまたはVCSEL(Vertical Cavity Surface-Emitting Laser)等である。

【0015】

発光素子32からの光が受光素子列22まで透過できるように、受光素子列22と発光素子32との間にある材料は光に対して透明（透光性）である。

【0016】

光送信機100は、電極24、25および34をさらに備えている。電極24は、受光チップ20と光送信チップ30との間に設けられており、発光素子32のいずれか一方の電極に接続されている。電極34は、光送信チップ30上に設けられており、発光素子32のいずれか他方の電極に接続されている。電極24は、例えば、グランドなどの基準電位に接続されており、電極34は、例えば、送信用の電気信号を増幅する増幅回路（図示せず）へ接続されている。電極25は、光送信チップ30上に設けられており、受光素子列22のいずれか一方の電極に接続されている。さらに、リードフレーム10は受光素子列22のいずれか他方の電極に接続されている。また、リードフレーム10は、グランドなどの基

準電位に接続されている。

【0017】

図2および図3は、それぞれ発光素子30の平面図および底面図である。図2に示す電極34は、開口部36以外の発光素子30の表面を被覆している。開口部36は、発光素子32からの上面光P₁を通過させるために設けられている。図3に示す電極24は、発光素子30の裏面における左右の両側に設けられている。電極24間にある光透過部28は、発光素子32からの裏面光P₂を受光素子列22へ通過させるために設けられている。

【0018】

次に、光送信機100の動作を説明する。

【0019】

電極34に電気信号が入力されると、電極24と電極34との間に電位差が生じる。この電位差によって順バイアス電圧が発光素子32に印加される。発光素子32は面発光型であるので、発光素子32はこの順バイアス電圧によってその上面および裏面から光を放射する。発光素子32の上面から放射される上面光P₁は、空間または光ファイバ（図示せず）等の媒体を介し、光信号として相手側の受光素子へ送信される。一方で、発光素子32の裏面から放射される裏面光P₂は、受光素子列22へ照射される。

【0020】

光が受光素子列22に照射されると、受光素子列22はそのアノードとカソードとの間に電位差を発生する。本実施の形態によれば、リードフレーム10はグランドに接続されているので、受光素子列22が発生した電位差は、電極25から出力電圧V_oとして出力される。

【0021】

発光素子32から送信される信号速度が比較的遅い場合には、受光素子列22の出力電圧V_oはその信号速度に依存する。しかし、その信号速度が比較的速い場合には、出力電圧V_oはほぼ直流の電圧になる。これは、一般に、受光素子列はその内部に容量を有するからである。

【0022】

信号速度が比較的遅い場合に、受光素子列22から直流に近い安定した出力電圧V_oを得るためにには、図4および図5に示すように受光素子列22に対して並列にコンデンサ40を接続すればよい。

【0023】

また、一般に、発光素子は、信号の送信が行われていない場合であっても、アイドル信号等のダミー信号または低速なオン／オフ信号を送信している。これによつて、送信を行っていない待機時であつても、受光素子列22は出力電圧V_oを出力することができる。この出力電圧V_oの用途は特に限定しない。例えば、出力電圧V_oは、後述するように光信号を受信する受光素子に逆バイアス電圧を与えるために用いられてよい。

【0024】

出力電圧V_oは、受光素子列22において互いに直列に接続された受光素子23の個数に依存する。従つて、出力電圧V_oを電源電圧より大きくするためには、受光素子23の個数を調節すればよい。受光素子23は、例えば、フォトダイオードである。複数の受光素子23はそれぞれ異なる特性を有するものでもよいが、好ましくは、複数の受光素子23は互いに同一の特性を有する。それによつて、受光素子列22が生じる電力は、直列に接続された受光素子23の個数によって容易に制御され得る。また、複数の受光素子23が互いに同一の特性を有することによって、光送信機100の製造が比較的容易になる。ここでいう、受光素子の特性とは、素子サイズ、光信号から光電流、光電圧への変換効率、寄生容量等である。

【0025】

本実施の形態による光送信機100は、外部から供給される電源電圧V_{cc}（図11参照）より大きな電圧を供給することができる。また、光送信機発光素子32の上面光P₁は光信号として通信に用いられ、その裏面光P₂は電力供給に用いられる。即ち、発光素子32は信号伝送および電極供給に兼用される。これにより、光送信機100は比較的小型化され得る。

【0026】

図4および図5は光送信機100の等価回路図である。図4に示す回路図にお

いて、発光素子32はアノードから入力された送信用の電気信号S₀に従って光を放射する。受光素子列22は、発光素子32からの裏面光P₂の照射を受け、それによって、アノードから出力電圧V₀を出力する。受光素子列22および発光素子32のそれぞれのカソードは共通にグランドに接続されている。

【0027】

本実施の形態において、コンデンサ40が受光素子列22に対して並列に接続されている。コンデンサ40は、例えば、図1に示した電極24とリードフレーム10との間に接続される。コンデンサ40は、光送信機100の外部に設けられてもよい。また、コンデンサ40は受光チップ20内の寄生容量であってもよい。コンデンサ40によって、出力電圧V₀が平滑化され、光送信機100は安定した出力電圧V₀を出力することができる。

【0028】

図5に示す回路図において、受光素子列22のアノードはグランドに接続され、そのカソードから出力電圧V₀を出力する点で図4に示す回路図と異なる。他の構成は、図5に示す回路と同様である。図4および図5に示すいずれの回路構成であっても、光送信機100の効果は失われない。

【0029】

(第2の実施の形態)

図6は、本発明に係る第2の実施の形態に従った光送信機200の断面図である。光送信機200は、電極24が光送信チップ30の上面に設けられている点で第1の実施の形態と異なる。

【0030】

図7および図8は、光送信機200における光送信チップ30の平面図および底面図である。図7に示すように、光送信チップ30の上面には、開口部36の両側に電極24および34が設けられている様子が理解できる。また、図8に示すように、光送信チップ30の底面には、電極が設けられていない。

【0031】

光送信機200は、第1の実施の形態と異なり、光送信チップ30と受光チップ20との間に電極を有しない。従って、本実施の形態によれば、電極が裏面光

P₂を遮ることがない。また、本実施の形態は第1の実施の形態よりも製造が容易である。さらに、本実施の形態は第1の実施の形態と同様の効果を有する。

【0032】

(第3の実施の形態)

図9は、本発明に係る第3の実施の形態に従った光送受信機300の断面図である。本実施の形態は、光送信機だけでなく、光受信機をも備えている点で第1および第2の実施の形態と異なる。換言すると、本実施の形態は、第1または第2の実施の形態による光送信機を光受信機に応用した実施形態と言ってもよい。

【0033】

光送信機301は、図1に示した光送信機100または図6に示した光送信機200のいずれでもよい。光送信機301から出力された電圧V_oは、光受信機302へ印加される。

【0034】

光受信機302はリードフレーム310および光受信チップ320を備えている。リードフレーム310は、好ましくはリードフレーム10と同じ材料から成る。光受信チップ320は、受光素子322を備えている。受光素子322は、例えば、フォトダイオードであり、光信号P₃を受信して電気信号に変換し、リード線330を介してこの電気信号を出力する。

【0035】

リードフレーム310は、受光素子322のアノードまたはカソードのいずれか一方の電極に接続されている。リード線330は、受光素子322のアノードまたはカソードのいずれか他方の電極に接続されている。

【0036】

本実施の形態によれば、光送信機301の電極25に接続されたリード線26は、リードフレーム310に接続されている。それによって、光送信機301は、出力電圧V_oを受光素子322へ供給することができる。この出力電圧V_oによって、受光素子322は、逆バイアス電圧を受け、光信号P₃を電気信号へ変換することができる。上述の通り、出力電圧V_oは、外部の電源電圧V_{cc}（図11参照）よりも大きな電圧となり得る。従って、受光素子322は、外部の電

源電圧Vccよりも大きな逆バイアス電圧を受けることができる。これにより、受光素子322の高周波数信号に関する容量および抵抗は比較的小さくなり、受光素子322は高速通信に対応することが可能となる。

【0037】

(第4の実施の形態)

図10は、本発明に係る第4の実施の形態に従った光送受信機400の断面図である。本実施の形態は、光送信機および光受信機が一体化されている点で第3の実施の形態と異なる。本実施の形態において、光送信チップ30および光受信チップ320は共通の受光チップ20上に搭載されている。受光チップ20は単一のリードフレーム10上に搭載されている。このように、光送受信機400は、単一のリードフレーム10に実装されるので、光送受信機400を構成する部品点数が少なくなる。

【0038】

第3の実施の形態においては、受光素子322の一方の電極はリードフレーム10に接続されていた。しかし、本実施の形態においては、受光素子322の一方の電極は、出力電圧Voが出力される電極25に直接接続されている。これにより、本実施の形態に依れば、出力電圧Voは、リード線26等の抵抗により減衰されることなく、受光素子322へ供給され得る。また、リード線26が不要になる。これにともない、リード線26のボンディングも不要となる。本実施の形態は、さらに第3の実施の形態と同様の効果を有する。

【0039】

図11は、図9または図10に示した光送受信機300または400の等価回路図である。破線枠C1内の回路は図4に示す回路に該当する。発光素子32のアノードは増幅回路AMP1の出力端子に接続されている。発光素子32のカソードはグランドに接続されている。受光素子322のアノードは増幅回路AMP2の入力端子に接続されている。受光素子列22のアノードは受光素子322のカソードに接続されている。受光素子列22のカソードはグランドに接続されている。

【0040】

送信用の信号 S_1 は、增幅回路 AMP₁において増幅されて、図 4 に示した送信用の信号 S_0 として発光素子 32 へ供給される。これにより、発光素子 32 は、光 P_1 および P_2 を放射する。受光素子列 22 が、光 P_2 を受けて、外部電源電圧 V_{cc} よりも大きい出力電圧 V_o を出力する。

【0041】

出力電圧 V_o は、受光素子 322 に逆バイアス電圧として印加される。これにより、受光素子 322 は、光信号 P_3 を受信し、これを電気信号へ変換することができる。この電気信号は、增幅回路 AMP₂において増幅されて信号 S_2 として出力される。尚、図 11 に示す回路において、出力電圧 V_0 はグランドに対して高い電圧である。

【0042】

図 12 は、図 9 または図 10 に示した光送受信機 300 または 400 の等価回路図である。破線枠 C₂ 内の回路は図 5 に示す回路に該当する。発光素子 32 のアノードは増幅回路 AMP₁ の出力端子に接続されている。発光素子 32 のカソードはグランドに接続されている。受光素子 322 のカソードは増幅回路 AMP₂ の入力端子に接続されている。受光素子列 22 のアノードはグランドに接続されている。受光素子列 22 のカソードは受光素子 322 のアノードに接続されている。

【0043】

送信用の信号 S_1 は、増幅回路 AMP₁において増幅されて、図 5 に示した送信用の信号 S_0 として発光素子 32 へ供給される。これにより、発光素子 32 は、光 P_1 および P_2 を放射する。受光素子列 22 が、光 P_2 を受けて、外部電源電圧 V_{cc} よりも絶対値として大きい出力電圧 V_o を出力する。

【0044】

出力電圧 V_o は、受光素子 322 に逆バイアス電圧として印加される。これにより、受光素子 322 は、光信号 P_3 を受信し、これを電気信号へ変換することができる。この電気信号は、増幅回路 AMP₂において増幅されて信号 S_2 として出力される。

【0045】

図12に示す回路は、出力電圧 V_o はグランドに対して低い電圧になる点で図11に示す回路と異なる。しかし、グランドが受光素子列22のアノード側に接続されているので、受光素子列22には、逆バイアス電圧が印加される。尚且つ、出力電圧 V_o は、外部電源電圧 V_{cc} よりも絶対値として大きいので、図11に示した回路と同様に動作することが可能である。

【0046】

また、図12に示す回路においては、増幅回路AMP2のバイアス電位と受光素子列22の出力電圧 V_o とを加算したバイアスがフォトダイオード322に印加される。即ち、図12に示す回路は、図11に示す回路より大きなバイアスをフォトダイオード322に印加することができる。

【0047】

さらに、図12に示す回路においては、受光素子列22のアノードがグランド電位よりマイナス側にバイアスされるので、外部電源電圧 V_{cc} のノイズや搖らぎが受光素子列22の出力電圧 V_o に影響し難い。

【0048】

図11および図12に示した発光素子32、受光素子322、受光素子列22、コンデンサ40、増幅回路AMP1および増幅回路AMP2は同一のパッケージ内に内蔵されていることが好ましい。それによって、光送受信機100が小型化される。また、光送受信機100内の配線長が短くなり、無駄な電力が不要となる。

【0049】

(第5の実施の形態)

図13は、本発明に係る第5の実施の形態に従った光送信機500の断面図である。受光チップ20および光送信チップ30は同一のリードフレーム10上に横並びに配置されている。受光チップ20および光送信チップ30は、透明樹脂50で被覆されている。

【0050】

透明樹脂50の表面領域うち、発光素子32からの上面光P1が通過する領域R1は、上面光P1の進行方向に対してほぼ垂直にカッティングされている。こ

れにより、上面光P₁のうちの直進光は、領域R₁において反射されることなく、透明樹脂50を通過することができる。

【0051】

一方で、透明樹脂50の表面領域のうち、領域R₁の周辺領域R₂は、鏡面状態になっている。尚且つ、周辺領域R₂は、発光素子32からの光が受光素子列22へ反射するように成形されている。それによって、上面光P₁のうち直進光の周辺の光が領域R₂に反射して受光素子列22へ照射される。このように、発光素子32の上面光P₁は、光信号として用いられるだけでなく、上面光P₁の一部は受光素子列22に照射される。本実施の形態は、発光素子32の上面光P₁のみを用いて、光信号を送信することができ、尚且つ、受光素子列22に電力を生じさせることができる。

【0052】

領域R₂を鏡面状態にするためには、透明樹脂50の表面にコーティングが施されてもよい。また、光送信機500の外部に反射物が設けられていてもよい。

【0053】

【発明の効果】

本発明による光送信機は、電源電圧より大きな電圧を供給することができる。

【0054】

また、本発明による光送受信機は、電源電圧に依存することなく、高速通信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る第1の実施の形態に従った光送信機100の断面図。

【図2】

発光素子30の平面図。

【図3】

発光素子30の底面図。

【図4】

光送信機100の等価回路図。

【図 5】

光送信機 100 の等価回路図。

【図 6】

本発明に係る第 2 の実施の形態に従った光送信機 200 の断面図。

【図 7】

光送信機 200 における光送信チップ 30 の平面図。

【図 8】

光送信機 200 における光送信チップ 30 の底面図。

【図 9】

本発明に係る第 3 の実施の形態に従った光送受信機 300 の断面図。

【図 10】

本発明に係る第 4 の実施の形態に従った光送受信機 400 の断面図。

【図 11】

図 9 または図 10 に示した光送受信機 300 または 400 の等価回路図。

【図 12】

図 9 または図 10 に示した光送受信機 300 または 400 の等価回路図。

【図 13】

本発明に係る第 5 の実施の形態に従った光送信機 500 の断面図。

【図 14】

従来における光送受信機の概略図。

【図 15】

従来における光送受信機の概略図。

【符号の説明】

100、200 光送信機

10 リードフレーム

20 受光チップ

22 受光素子列

30 光送信チップ

32 発光素子

24、25、34 電極

40 コンデンサ

V_o 出力電圧

P₁ 上面光

P₂ 裏面光

300 光送受信機

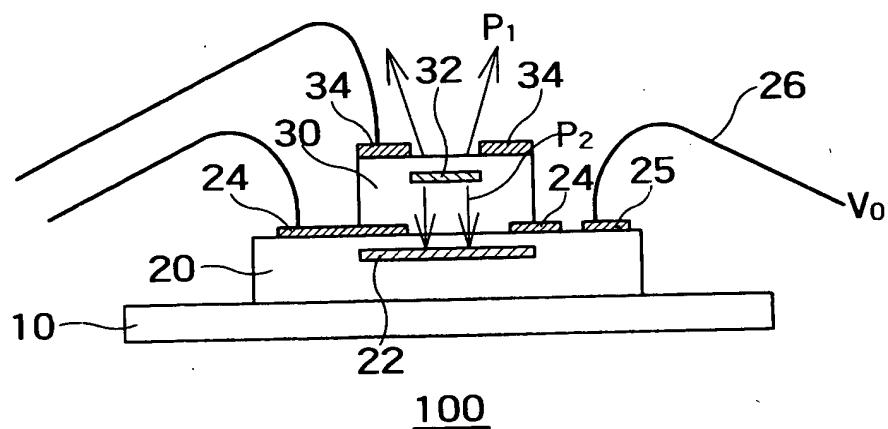
301 光送信機

302 光受信機

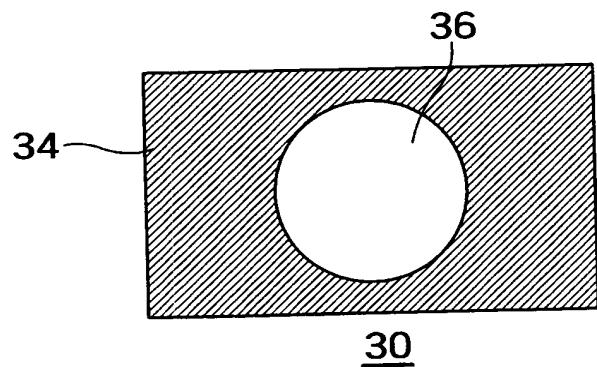
320 光受信チップ

【書類名】 図面

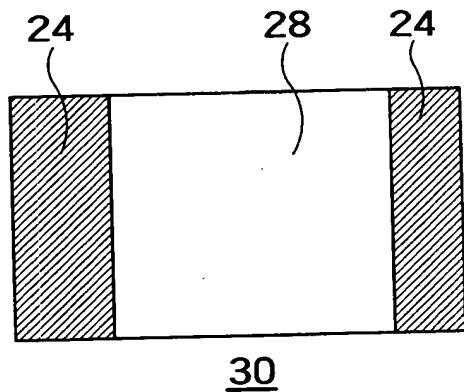
【図 1】



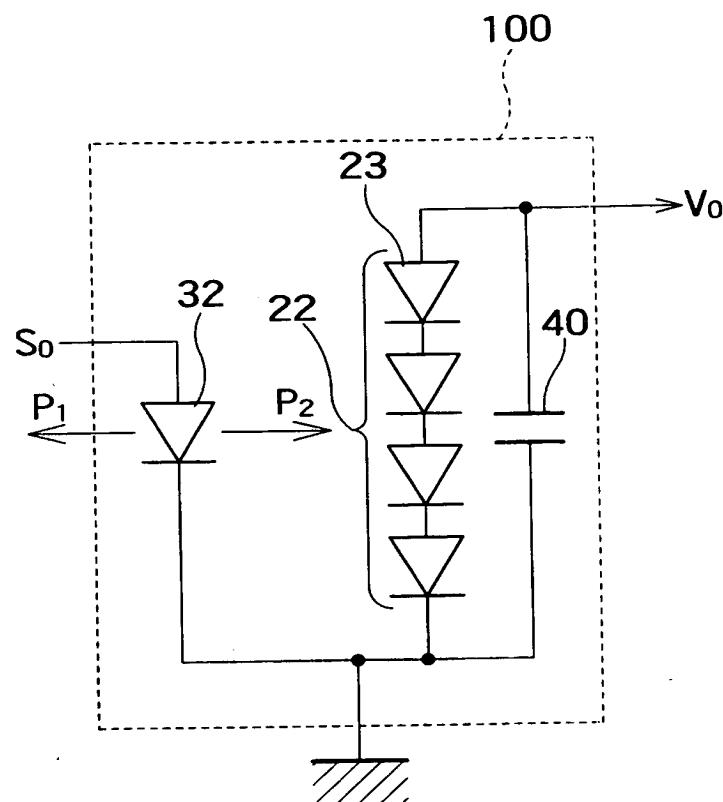
【図 2】



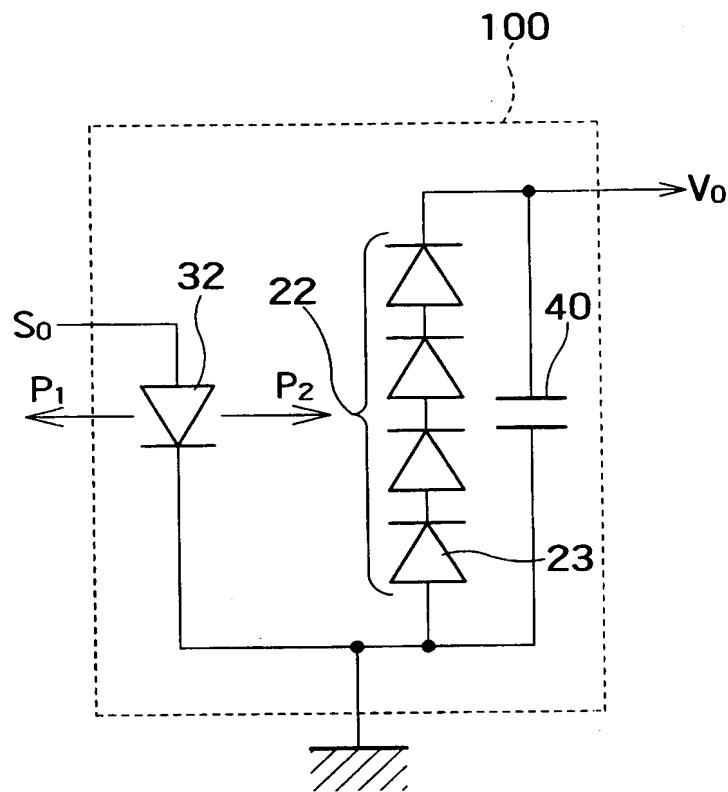
【図 3】



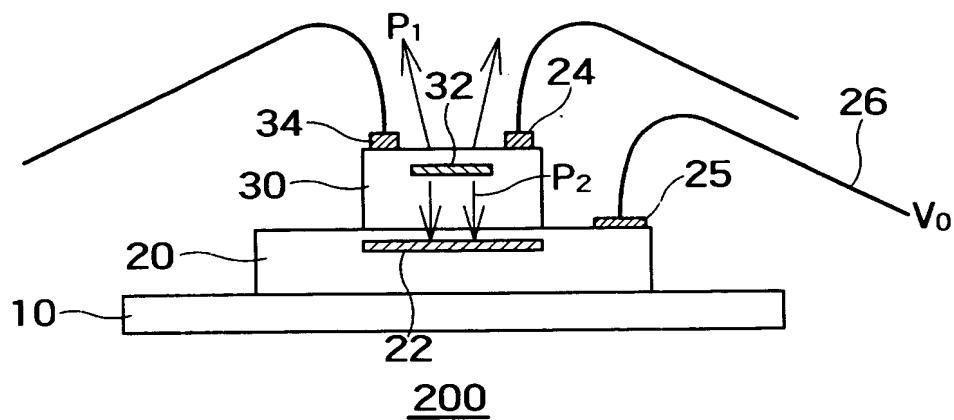
【図 4】



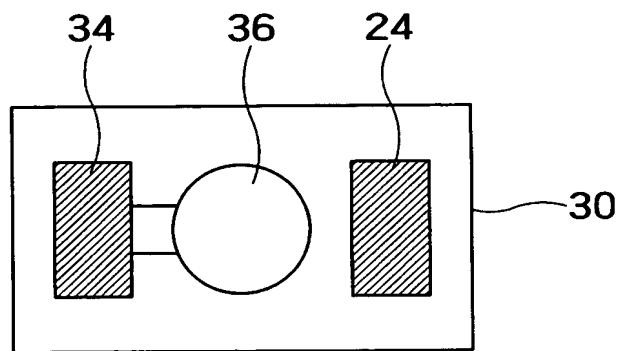
【図 5】



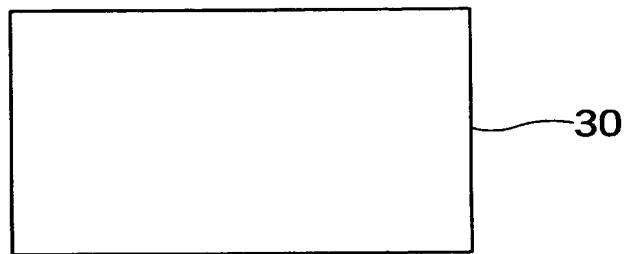
【図 6】



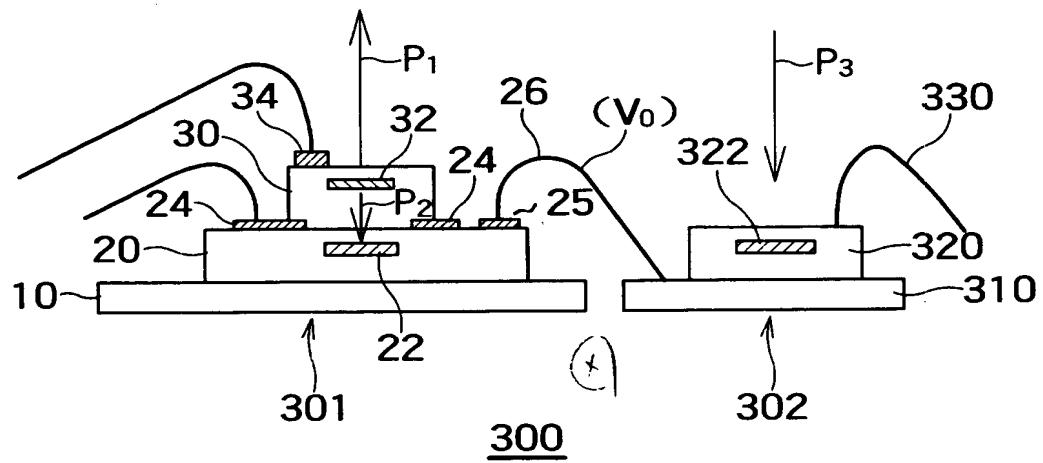
【図7】



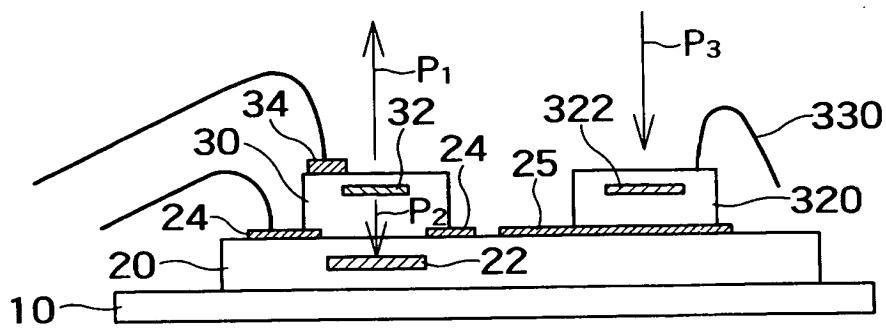
【図8】



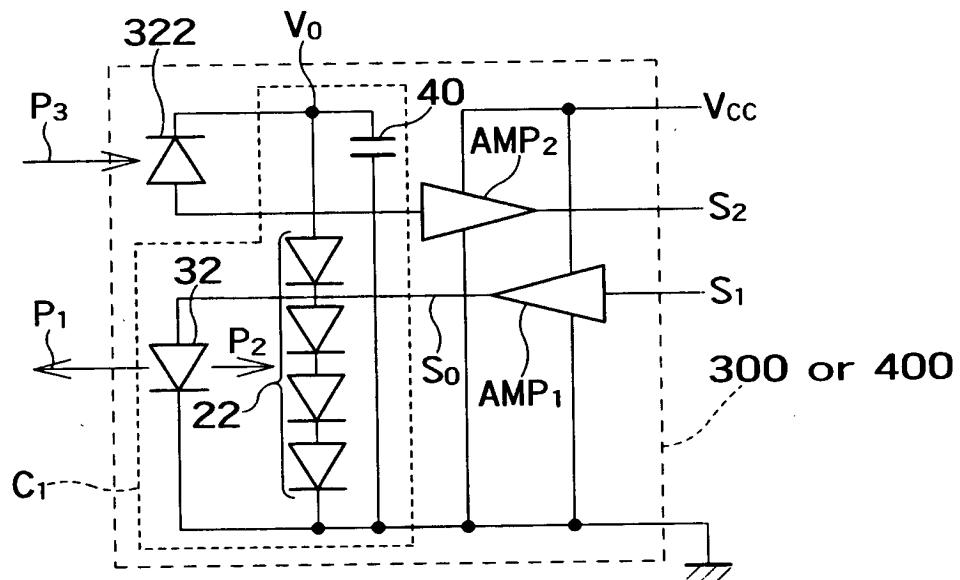
【図9】



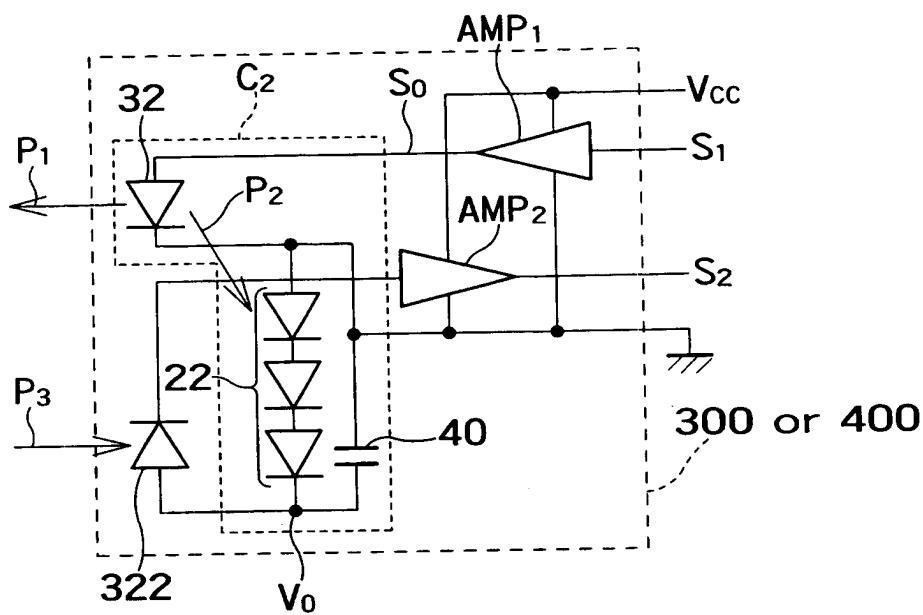
【図 10】

400

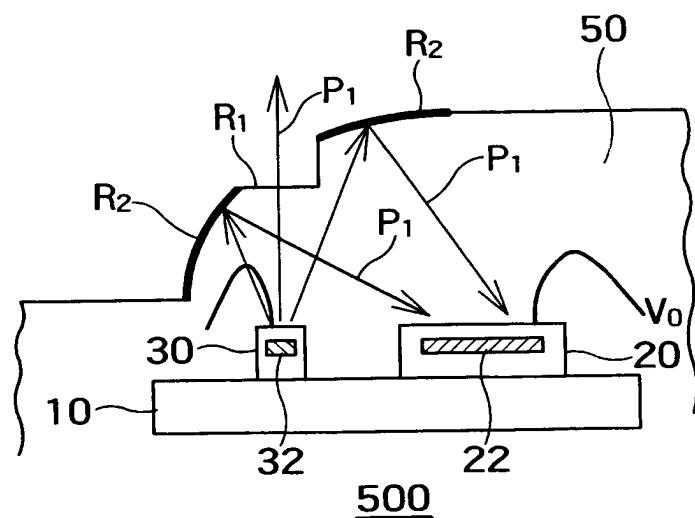
【図 11】



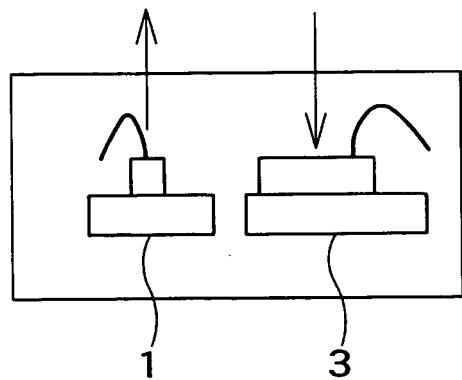
【図12】



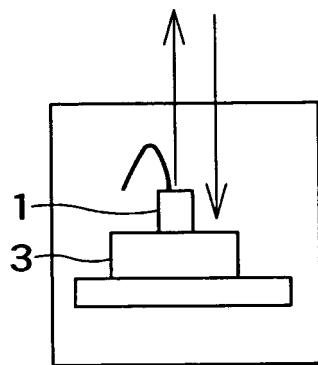
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電源電圧より大きな電圧を供給することができる光送信機を提供する。電源電圧に依存することなく、高速通信することができる光送受信機を提供する。

【解決手段】 光送信機は、電気信号を光信号 P₁ に変換し、この光信号 P₁ を送信する発光素子 3₂ と、互いに直列に接続された複数の受光素子 2₃ からなり、発光素子 3₂ から光の照射を受けて電力 V₀ を発生する受光素子列 2₂ とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2003-154934

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝